Deutscher Bundestag **Drucksache 18/13560**

18. Wahlperiode 12.09.2017

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Steffi Lemke, Bärbel Höhn, Annalena Baerbock, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
– Drucksache 18/13289 –

Klimawandel und Biodiversität

Vorbemerkung der Fragesteller

Global betrachtet war 2016 das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen im Jahr 1880. Doch nicht nur das: Bereits die zwei Jahre davor waren jeweils Hitzerekordjahre. Seit 2001 sind 16 der bislang 17 wärmsten Jahre gemessen worden. Auch das Jahr 2017 wird aller Voraussicht nach eines der heißesten Jahre der letzten Jahrzehnte. Die Klimakrise ist damit nach Auffassung der Fragesteller längst Realität.

Die Klimakrise sorgt jedoch nicht nur für eine Zunahme an Extremwetterereignissen wie lange Hitzeperioden oder sintflutartige Niederschläge. Sie ist auch eine der wesentlichen Treiberinnen des weltweiten Verlustes an Biodiversität. Die Geschwindigkeit der menschgemachten Klimaerhitzung stellt eine kaum zu bewältigende Herausforderung für die Anpassungsfähigkeit der Natur da. Die Anzeichen für die Gefährdung der Ökosysteme sind jeden Tag aufs Neue in den lokalen, regionalen und internationalen Medien zu erkennen. Der Weltklimarat warnte bereits 2014 in seinem Fünften Sachstandsbericht vor schwerwiegenden Folgen für die Ökosysteme und rechnet je nach gewähltem Szenario der Erhitzung mit erheblichen Auswirkungen auf die Dienstleistungen der Natur.

Das prominenteste Beispiel ist das zum UNESCO-Weltkulturerbe (UNESCO: Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur) zählende Great Barrier Reef in Australien. Dieser Hotspot der Biodiversität wurde kürzlich zum großen Teil für nahezu tot erklärt (www.sueddeutsche.de/wissen/korallensterben-fehlfarben-1.3019648). Denn während sich Korallenriffe normalerweise von Stresssituationen wie Hitze wieder erholen können, sind im Great Barrier Reef im Zuge der El-Niño-Jahre zu viele Korallenbleichen hintereinander aufgetreten. Eine Erholung weiter Teile dieses Ökosystems ist nahezu ausgeschlossen.

Die natürliche Ausdehnung verschiedener Ökosysteme und Lebensräume wird maßgeblich von den klimatischen Begebenheiten bestimmt. Wenn sich im Zuge der Klimakrise die Klimazonen verschieben und auch Niederschlagswerte sich

Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 8. September 2017 übermittelt.

Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.

massiv verändern, hat dies einen erheblichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Ökosysteme. Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Arten verändern sich. Die Bedingungen für Parasiten verbessern sich, invasive Arten finden schnelleren Eingang in bestehende Ökosysteme und Jahrtausende alte Symbiosen und Konkurrenzbeziehungen geraten aus dem Gleichgewicht.

All diese Prozesse sind nicht nur in der Arktis und am Great Barrier Reef zu beobachten, sondern überall auf der Welt. Auch in Deutschland sind bereits heute die Auswirkungen der Klimakrise auf Tiere, Pflanzen und ganze Ökosysteme spürbar.

1. Welche Veränderungen von Ökosystemen, Biotopen, Tier- und Pflanzenpopulationen aufgrund der Klimakrise sind der Bundesregierung bekannt?

Die verschiedenen Szenarien zu den Auswirkungen des Klimawandels gehen für Mitteleuropa von durchschnittlich höheren Temperaturen, einer veränderten Niederschlagssituation und der Zunahme von meteorologischen Extremereignissen aus. Die klimatischen Veränderungen werden jedoch regional unterschiedlich in Deutschland ausfallen.

Der Klimawandel kann daher – überlagert von weiteren Wirkfaktoren – sowohl direkt als auch indirekt zu vielseitigen Veränderungen von Ökosystemen, Biotopen, Tier- und Pflanzenpopulationen führen. So sind der Bundesregierung Verschiebungen jahreszeitlicher Entwicklungen, Verhaltensänderungen, Änderungen bei der Fortpflanzung und der Konkurrenzfähigkeit und veränderte Nahrungsbeziehungen bekannt. Für viele der in Deutschland vorkommenden Arten werden sich die klimatisch geeigneten Lebensräume nach Norden und Osten, in höhere Lagen der Gebirge oder entlang von Feuchtegradienten verschieben. So gehen Studien davon aus, dass sich der Temperaturanstieg insbesondere auf eine Reihe von kälteliebenden Arten auswirken wird. Bei den kältebedürftigen Vogelarten, wie beispielsweise dem Kuckuck oder dem Bergpieper, wird bereits ein Rückzug in höhergelegene und kühlere Regionen beobachtet.

Klimatische Veränderungen führen auch zu einer zunehmenden Gefährdung typischer Ökosysteme bzw. Biotoptypen insbesondere im Gebirge, in Mooren und Auen sowie bei anderen wasserabhängigen Biotoptypen und an den Küsten. Weitere Veränderungen und Verschiebungen werden sich an den Trockengrenzen der Biotope trockenwarmer Standorte ergeben. In der aktuellen Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Deutschlands, die im Mai des Jahres 2017 vom Bundesamt für Naturschutz herausgegeben wurde, sind die Biotoptypen gekennzeichnet, die von einer klimainduzierten Veränderung der abiotischen bzw. biotischen Bedingungen betroffen sind.

a) Welche Trends sieht die Bundesregierung hierbei?

Basierend auf der Auswertung von Indikatoren zur biologischen Vielfalt der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) berichtet die Bundesregierung einen früheren Beginn des phänologischen Frühlings, Sommers und Herbstes, eine Verlängerung des Herbstes und eine Verkürzung des Winters. Damit geht eine Verlängerung der Vegetationsperiode einher. Bei Vogelarten ist eine Häufigkeitsverschiebung zu Gunsten wärmeliebender und zu Ungunsten kälteliebender Arten nachgewiesen.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung aus diesen Veränderungen und Entwicklungen?

Die Bundesregierung zieht aus den zu beobachtenden und zu erwartenden Veränderungen die Schlussfolgerung, dass zum Schutz der biologischen Vielfalt nachteilige Einflüsse auf Arten und Lebensräume so weit wie möglich vermindert werden müssen. Es wird als notwendig erachtet, Lebensräume gut zu vernetzen, wobei dem länderübergreifenden und damit großräumig angelegten Biotopverbund eine besondere Bedeutung zukommt, und Bedingungen zu schaffen, die die Erhaltung bzw. Entwicklung ausreichend großer Populationen und die Erhaltung der genetischen Vielfalt ermöglichen. Mit Blick auf den Klimawandel ist der Biotopverbund insbesondere notwendig, um gefährdeten Arten eine Zuwanderung in nördlichere oder höher gelegene Lebensräume zu ermöglichen.

Ergänzend wird auf die Antworten zu den Fragen 2, 18 und 25 verwiesen.

2. Welche Einflüsse auf die Biodiversität erwartet die Bundesregierung unter Berücksichtigung der verschiedenen Emissionsszenarien des Fünften Sachstandsberichtes des Weltklimarats?

Es bestehen momentan noch zu große Wissensdefizite, um alle Folgen des Klimawandels für die Biodiversität im Detail beurteilen zu können.

Aufbauend auf Klimamodellierungen, die verschiedene Emissionsszenarien berücksichtigen, wurden für viele Arten sogenannte „Klimahüllen“, d. h. zukünftige potenzielle klimatische Eignungsräume für ihr Vorkommen modelliert. Diese prognostizieren, dass sich für viele Arten die geeigneten Klimahüllen z. B. nach Norden oder in höhere Lagen verschieben werden. Infolge der starken Fragmentierung ihrer Lebensräume in Deutschland, wird es für viele dieser Arten jedoch kaum möglich sein, zukünftig geeignete Lebensräume zu erreichen und somit ihr Verbreitungsgebiet anzupassen.

Andererseits können neue klimatische Eignungsräume entstehen, die neuen Arten Chancen bieten und somit zur Biodiversität beitragen können.

a) Welche Ökosysteme und Populationen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland befinden sich unter den verschiedenen Szenarien besonders in Gefahr?

Generell gilt, dass hochspezialisierte Arten, die wenig mobil sind und deren Lebensräume besonders stark fragmentiert sind, von einer Klimaerwärmung besonders betroffen sein werden. Dies gilt besonders für auf Kälte spezialisierte Arten und Lebensräume, wie z. B. kalter Quellen, die sich generell erwärmen werden oder des Hochgebirges, für die es mangels größerer Höhe keine geeigneten Klimahüllen mehr geben wird.

Ein besonders hohes Gefährdungsrisiko besteht außerdem vor allem für Feuchtlebensräume (Feuchtwiesen, Feuchtwälder und Moore) und Kleingewässer (Tümpel, Quellen). Durch die zunehmende Erwärmung und die Verlagerung des Niederschlagsmaximums in den Winter besteht ein hohes Risiko, dass solche Habitate austrocknen und dadurch erheblichen biotischen sowie abiotischen Veränderungen unterliegen werden.

Artbezogene Analysen zeigen, dass insbesondere Vertreter aus der Gruppe der Schmetterlinge (Tag- und Nachtfalter) besonders vom Klimawandel betroffen sind, gefolgt von Weichtieren und Käfern. Weitere Auswertungen dieser Hochri-

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

siko-Arten zeigten, dass es sich dabei überdurchschnittlich häufig um extrem seltene Arten handelt, die in der Roten Liste als vom Aussterben bedroht geführt werden, die vergleichsweise kleine bis mittlere Arealgrößen besitzen und die überwiegend als stenotop gelten. Die meisten Hochrisiko-Arten leben in Mooren, gefolgt von Wald, Trockenrasen, Heidegebieten und Quellen.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung daraus?

Auf die Antworten zu den Fragen 1b und 18 wird verwiesen. Emissionsminderung und Anpassung sind die Schlüsselansätze im Klimakontext. Leitbild und Maßstab für die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung ist das im Jahr 2015 beschlossene Pariser Übereinkommen. Zur Umsetzung des Übereinkommens hat die Bundesregierung am 14. November 2016 den Klimaschutzplan 2050 verabschiedet. Es werden erstmals Zielkorridore (sogenannte Sektorziele) für einzelne Wirtschaftssektoren vorgegeben. Langfristziel ist das Leitbild der weitgehenden Treibhausgasneutralität für Deutschland bis Mitte des Jahrhunderts. Darüber hinaus formuliert der Klimaschutzplan sektorenspezifische Leitbilder für das Jahr 2050 sowie Zwischenziele und strategische Maßnahmen für das Jahr 2030. Damit wird eine Orientierung für strategische Entscheidungen in den nächsten Jahren geschaffen, insbesondere für die Etappe bis zum Jahr 2030. Maßnahmenprogramme, die in Abstimmung mit dem Deutschen Bundestag erarbeitet werden sollen, konkretisieren den Klimaschutzplan. Das erste Programm soll im Jahr 2018 beschlossen werden.

Die Auswirkungen des Klimawandels abzuschätzen und die Betroffenheit der Sektoren und Akteure auszumachen, ist eine unabdingbare Voraussetzung dafür, Handlungserfordernisse zu ermitteln. Der Erste Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) wurde von der Bundesregierung im Bundeskabinett am 16. Dezember 2015 beschlossen. Er zeigt den derzeitigen Umsetzungsstand der eingeleiteten Maßnahmen und Aktivitäten des ersten Aktionsplans (APA I) seit dem Jahr 2011 im Sinne einer Zwischenbilanz auf. Der Bericht zieht aus der Auswertung der seit Verabschiedung der DAS durchgeführten Forschungstätigkeiten der Bundesressorts, der Evaluierung der bisherigen Förderprogramme und Maßnahmen sowie aus den Ergebnissen des Monitoringberichts und der Vulnerabilitätsanalyse Schlussfolgerungen für den prioritären Handlungsbedarf des Bundes. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wurden weitere Aktivitäten und Maßnahmen des Bundes für die kommenden Jahre im Rahmen des Aktionsplans (APA II) vereinbart.

3. Welche Kenntnisse liegen der Bundesregierung über die Auswirkungen der Klimakrise auf Zugvögel vor?

   a) Gibt es hier Veränderungen mit Blick auf Heim- und Wegzugzeiten, Zugneigung, Brutbeginn, geografische Verbreitung und die demographische Struktur von Zugvogelpopulationen?

Der Klimawandel kann sich u. a. auf die Habitate von Arten, die Phänologie, den Reproduk-tionserfolg, zwischenartliche Beziehungen und Wechselwirkungen (z. B. Räuber-Beute-Beziehungen) oder auf die geografische Verbreitung auswirken. Hierzu gibt es auch einzelne Untersuchungen zu Vogelarten. Einige internationale Studien belegen z. B., dass einige Zugvogelarten zunehmend länger in den Brutgebieten verweilen und früher in diese zurückkehren oder weniger weit entfernt gelegene Winterquartiere aufsuchen. Für Reiherente, Schellente und Gänsesäger zeigte sich in Studien, dass den starken Zunahmen im Nordosten Abnahmen im Süden und Westen gegenüberstehen und die Veränderungen im Nordosten mit

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

einer deutlichen Zunahme der Temperaturen in der ersten Winterhälfte (d. h. vor der Mittwinterzählung im Januar) korreliert sind. Diese haben in Südfinnland über die letzten 30 Jahre deutlich um 3,8 Grad Celsius zugenommen. Alle drei Arten zeigten auch in Deutschland zuletzt beim Zwölfjahrestrend einen leichten Rückgang.

Ferner haben sich die Schwerpunkte der Verbreitung im Januar von sieben überwiegend küstengebundenen Watvogelarten (Austernfischer, Kiebitzregenpfeifer, Knutt, Alpenstrandläufer, Pfuhlschnepfe, Großer Brachvogel und Rotschenkel) in Richtung Osten bzw. Norden verlagert. Die Grundlage der Analyse waren die Daten des International Waterbird Census in Nordwest-Europa. Diese Verschiebungen hängen vor allem mit dem Klimawandel zusammen.

b) Wie haben sich die Anzahl der Arten und die Populationsgrößen von Zugvögeln in den letzten 30 Jahren in Deutschland entwickelt, und welchen Trend sieht die Bundesregierung hier?

Für Zugvögel sind die Daten zur Entwicklung der Artenzahlen nicht unmittelbar verfügbar, dafür aber Angaben für die Entwicklung der Brutvögel. Die Anzahl der Brutvogelarten in Deutschland hat sich seit den 1990er Jahren folgendermaßen entwickelt:

Jahr	Regelmäßig brütende einheimische Vogelart (Status I)	Brutvogelart mit Status I, aber Brutbestand in Deutschland erloschen	Unregelmäßiger Brutvogel	nicht einheimische Vogelart mit regelmäßigen Brutvorkommen	Brutstatus ungeklärt, Datenlage unzureichend
um 1995	240	16	17	15	
um 2000	238	16	24	15	1
um 2005	244	16	25	25	
um 2009	248	13	24	24	

Die Brutbestände von Zugvögeln haben sich in Deutschland über den Zeitraum der Jahre von 1985 bis 2009 folgendermaßen geändert (prozentuale Angaben der jeweiligen Trendkategorie an allen Arten mit derselben Zugstrategie; fehlende Werte zu 100 Prozent sind rundungsbedingt):

	Zunahme (> 1 % pro Jahr)	leichte Zunahme (≤ 1 % pro Jahr)	stabil	fluktuieren	leichte Abnahme (≤ 1 % pro Jahr)	moderate Abnahme (>1-3 % pro Jahr)	starke Abnahme (> 3 % pro Jahr)
Teilzieher (58 Arten)	36 %	3 %	34 %	5 %	7 %	14 %	0 %
Zugvögel (126 Arten)	35 %	4 %	24 %	6 %	6 %	13 %	12 %

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

4. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Veränderungen der Küstenökosysteme (inklusive der Bodenlebewesen) im Zuge des durch die globale Erhitzung auftretenden Meeresspiegelanstiegs?

Belastbare Informationen zu den Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Küstenökosysteme liegen der Bundesregierung nicht vor.

a) Welche Trends sieht die Bundesregierung hier?

Die deutsche Nordseeküste gehört zum weit überwiegenden Teil zum Wattenmeer. Laut dem Synthesebericht 2010 (www.waddensea-secretariat.org/taxonomy/term/19) zum zuletzt veröffentlichten „Wadden Sea Quality Status Report“ (QSR) liegen keine gesicherten Erkenntnisse von der zukünftigen Entwicklung der hier typischen Küstenökosysteme bei steigendem Meeresspiegel vor. Entscheidend für die weitere Entwicklung wird sein, ob infolge natürlichen Nachschubs von Sediment aus der Nordsee die Wattflächen und Salzwiesen mit dem aktuellen Anstieg des Meeresspiegels Schritt halten können und erhalten bleiben. Für die deutsche Ostseeküste liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung aus diesen Veränderungen und Entwicklungen?

Die Bundesregierung zieht aus den zu beobachtenden und zu erwartenden Veränderungen die Schlussfolgerung, dass zum Schutz der Küstenökosysteme nachteilige Einflüsse auf Arten und Lebensräume so weit wie möglich vermindert werden müssen. Dabei stellt insbesondere das durch den Meeresspiegelanstieg zu erwartende Sedimentdefizit für das Wattenmeer und mögliche Änderungen lokaler Strömungsverhältnisse die größte Herausforderung dar. Wie im Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie dargelegt, sollen hierzu mit den Bundesländern, Kommunen und gesellschaftlichen Gruppen die Risiken des Klimawandels bewertet, Handlungsbedarfe benannt, Ziele definiert und Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

5. Wie hat sich das Nahrungsangebot für Zugvögel und andere Arten im Wattenmeer im Zuge des Meeresspiegelanstiegs entwickelt, und welche Folgen sind nach Kenntnis der Bundesregierung bei einem weiteren Anstieg des Meeresspiegels zu erwarten?

Der o. g. Synthesebericht 2010 bzw. der entsprechende QSR führen zwar für einige Arten eingetretene Bestandsveränderungen auf, in keinem einzigen Fall werden diese aber auf den Anstieg des Meeresspiegels zurückgeführt.

Sofern der klimawandelbedingte Anstieg des Meeresspiegels die Anpassungsfähigkeit des Wattenmeeres zukünftig übersteigt (siehe hierzu die Antwort zu Frage 4), könnte die Gezeitenzone ggf. dauerhaft überflutet und ihre ökosystemare Schlüsselfunktion als Lebensraum und Nahrungsgebiet für Zugvögel und andere Arten verloren gehen.

6. Wie hat sich die Anzahl der Arten Knutt, Pfuhlschnepfe oder Alpenstrandläufer nach Kenntnis der Bundesregierung in den letzten 30 Jahren entwickelt (bitte nach einzelnen Arten differenzieren)?

Die Brutbestände des Alpenstrandläufers in Deutschland haben von dem Jahr 1985 bis zu dem Jahr 2009 stark abgenommen (> 3 Prozent pro Jahr).

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Für alle genannten Arten liegen Angaben zur Änderung der Rastbestände über den Zeitraum der Jahre 1987/88 bis zu den Jahren 2008/09 vor:

- Knutt: moderate Abnahme (> 1 – 3 Prozent pro Jahr)
- Pfuhlschnepfe: moderate Abnahme (> 1 – 3 Prozent pro Jahr)
- Alpenstrandläufer: moderate Abnahme (> 1 – 3 Prozent pro Jahr)

7. Welche Kenntnisse liegen der Bundesregierung zu Auswirkungen der Klimakrise auf Insekten, insbesondere bestäubende Insekten wie Bienen und Schmetterlinge, vor?

   Welche Veränderungen sind in den Wechselwirkungen mit anderen Arten zu erwarten?

Zu den zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels auf Insektenpopulationen zählen:

- Phänologische Veränderungen (Verlängerung der Vegetationszeit um ca. 10 Tage, Veränderungen von Flugzeiten, Wanderungen, etc.)
- Arealveränderungen (z. B. Arealverkleinerung von kälteliebenden Arten, Änderungen in der Höhenverbreitung)
- Langfristiges Aussterben von Arten, die mit Wanderung der Klimazonen nicht schritthalten können oder mit veränderten Rahmenbedingungen nicht zu Recht kommen
- Die Einwanderung neuer Arten
- Erhöhtes Risiko des Auftretens von invasiven Arten
- Änderungen von Populationsparametern (Populationsgrößen, Fertilität, Habitateignung etc.)
- Veränderung in den ökologischen Beziehung der Arten untereinander, Desynchronisation von funktionalen Beziehungen
- Veränderungen ganzer Biotoptypen und Ökosysteme

a) Von welchen Auswirkungen geht die Bundesregierung für die Produktion von Honig, Obst, Gemüse und Raps aus – sowohl kurz- als auch langfristig?

Grundsätzlich sind Bienen wärmeliebende Insekten. Dabei ist bei Honigbienen bekannt, dass die Völker auch wärmere Temperaturen ertragen können; bei einigen Wildbienenarten ist bekannt, dass sie sich mit der fortschreitenden Erwärmung in Deutschland auch weiter ausgebreitet haben. Allerdings ist auch zu erwarten, dass es zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzungen kommen wird, da insbesondere einige Wildbienenarten in enger Wechselwirkung mit bestimmten Pflanzenarten leben.

Trockenheit kann zu einer Veränderung der Grundvoraussetzungen der Honigproduktion führen. Es ist bekannt, dass einige Kulturpflanzen, wie z. B. Raps, aber auch Baumarten wie Robinie und Linde und auch Obstbäume, nur dann relevante Nektarmengen absondern, wenn die Bäume dem Boden ausreichend Wasser entziehen können.

Mit zunehmender Klimaerwärmung ist aber auch das Einwandern neuer Arten möglich, z. B. der Metcalfa-Zikade, die auch bei heißen Temperaturen Honigtau

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

absondert, was dann zu einer zusätzlichen Quelle für Honigertrag führen könnte. Starkregenereignisse und Extremwetterereignisse können auch dazu führen, dass bestimmte Trachten, wie z. B. die Robinie, vollständig ausfallen.

Wenn Bienen in trockenen Zeiträumen die Bäume, z. B. blühende Obstbäume, befliegen, kann der Honigertrag zwar gering ausfallen. Bei entsprechender Versorgung der Bäume mit Wasser in der Phase der Fruchtbildung- und Reifung sind dennoch auch sehr gute Erträge möglich, da die Bienen auch bei Trockenheit bestäuben können.

b) Welche weiteren Auswirkungen erwartet die Bundesregierung auf die Produktion von Nahrungsmitteln?

Neben den in den Antworten zu den Fragen 7 bzw. 7a beispielhaft angeführten, möglichen direkten Auswirkungen auf die Produktion landwirtschaftlicher Produkte, können eine veränderte Verfügbarkeit bzw. Qualität landwirtschaftlicher Rohstoffe grundsätzlich auch zu Anpassungen in nachgelagerten Bereichen der Nahrungsmittelproduktion führen.

8. Von welchen Auswirkungen geht die Bundesregierung für die Population von Vögeln aufgrund des Mangels an Nahrung durch die Klimakrise aus?

Der Rückgang des Nahrungsangebots für Vögel ist von verschiedenen Faktoren geprägt. Neben den vielfältigen Veränderungen der Landnutzung ist auch der Biomasserückgang von Insekten eine Ursache. Der Rückgang von Insekten hat verschiedene Ursachen und ist nicht allein durch den Klimawandel induziert. Untersuchungen, die speziell den Nahrungsrückgang für Vögel durch den Klimawandel in Deutschland thematisieren, liegen der Bundesregierung nicht vor.

9. Innerhalb welchen Emissionsszenarios erwartet die Bundesregierung das Erreichen von Kipppunkten mit irreversiblen Folgen für die Biodiversität in Deutschland am ehesten (bitte begründen)?

Zum Erreichen von Kipppunkten mit irreversiblen Folgen für die Biodiversität liegen der Bundesregierung keine Erkenntnisse vor.

10. Welche Rolle spielt nach Kenntnis der Bundesregierung die Klimakrise als Selektionsfaktor für Arten in Deutschland?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.

11. Welche Kenntnisse liegen der Bundesregierung vor zum Zusammenhang zwischen der Klimakrise und der verstärkten Verbreitung invasiver Arten?

Der aktuelle, anthropogene Klimawandel und die Ausbreitung gebietsfremder Arten sind zwei komplexe, hochdynamisch ablaufende Prozesse, die verschiedene Ursachen haben. Der Ablauf und die Auswirkungen beider Prozesse sind jedoch nicht völlig unabhängig voneinander, denn es gibt Hinweise, dass durch viele Aspekte des Klimawandels bestimmte gebietsfremde und speziell invasive Arten gefördert werden.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

a) Auf welche invasiven Arten trifft dieser Zusammenhang zu?

Arten mit besonderem Ausbreitungspotenzial und insbesondere solche, die leicht und häufig unabsichtlich vom Menschen verschleppt werden (z. B. die invasiven asiatischen Staudenknöteriche), dürften die sich neu bietenden Areale besonders schnell erobern. Ebenso können häufig gepflanzte Arten (z. B. Goldrute, Götterbaum) neue Räume rascher erobern.

b) Sieht die Bundesregierung hier Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion (bitte begründen)?

In Bezug auf Schadorganismen von Pflanzen muss mit Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion gerechnet werden, so z. B. im Obst- und Weinbau durch die bereits etablierte Kirschessigfliege, eine mögliche Ausbreitung in diese Kulturen des Bakteriums Xylella fastidiosa oder im Ackerbau durch verstärkte Ausbreitung wärmeliebender und neuer Unkrautarten (z. B. Ambrosia, verschiedene Hirsearten).

c) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung daraus?

Die Bundesregierung wird die bestehenden Bemühungen zum Klimaschutz und zur Bekämpfung invasiver Arten fortsetzen.

12. Gehen nach Kenntnis der Bundesregierung von der Klimakrise und der damit einhergehenden Verbreitung von invasiven Arten auch Gefahren für die menschliche Gesundheit aus (bitte begründen)?

a) Wie sehen diese aus?

Als „invasiv“ gelten nach den nationalen und europäischen Bestimmungen Arten, wenn sie als Folge menschlichen Einwirkens außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets vorkommen und für die natürlich vorkommenden Arten ein Gefährdungspotenzial darstellen. Nicht alle invasiven Arten haben ein Gesundheitsgefährdungspotenzial. Gesundheitsgefahren, die von invasiven Arten ausgehen, sind nach Erkenntnissen der Bundesregierung beispielsweise der Götterbaum mit allergischem und der Riesenbärenklau mit phototoxischem Potenzial.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung aus der Entwicklung unter den möglichen Emissionsszenarien?

Die gesundheitliche Belastung für Menschen mit bereits bestehenden Pollenallergien kann zunehmen, das Risiko von Neu-Sensibilisierungen ebenfalls.

13. Teilt die Bundesregierung die Sorge der Fragestellenden, dass durch klimatische Veränderungen und die damit einhergehende Erhöhung der Temperaturen verbesserte Ansiedlungschancen für Schadorganismen bestehen (bitte begründen)?

Klimaveränderungen und Temperaturerhöhungen verändern das Vorkommen und die Konkurrenz von Arten. Wie sich das auf die Ansiedlungschancen von Schadorganismen im Einzelfall auswirkt, lässt sich nicht abschätzen.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

a) In welchen Regionen Deutschlands tritt nach Kenntnis der Bundesregierung der Sphaeropsis sapinea (auch Diplodia-Pilz genannt) durch veränderte Klimabedingungen als Parasit auf?

Befall mit teilweise wirtschaftlich fühlbarem Schaden wurde bisher aus den Ländern Bayern, Hessen, Thüringen, Sachsen, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern gemeldet.

b) Wie viele Bäume sind nach Kenntnis der Bundesregierung aufgrund des Diplodia-Pilzes in Bundeswäldern bzw. Landeswäldern in den vergangenen zehn Jahren geschädigt (worden)?

Zu den Baumzahlen liegen keine bundesweiten Erhebungen zu Schäden vor.

c) Sind der Bundesregierung im Zuge der Auswirkungen der Klimakrise weitere Parasiten bekannt, die vermehrt zu Baumsterben führen, wenn ja, bitte einzeln auflisten, wenn nein, warum nicht?

Welchen Effekt der Klimawandel auf die Beziehung von Wirt- und Schadorganismen haben wird, hängt von der Anpassungsfähigkeit der Baumarten und der Schadorganismen an die neuen Klimabedingungen ab. Dies kann derzeit nicht vorhergesagt werden. Daher kann keine Aussage zu Schadorganismen gemacht werden, die vermehrt zu Baumsterben führen werden.

Im öffentlichen Grün und im Baumschulbereich begünstigt eine Klimaerwärmung grundsätzlich phytopathogene Bakterien, da diese eher wärmeliebend sind. Aktuelles Beispiel ist das Bakterium Pseudomonas syringae pv. aesculi, das an verschiedenen Aesculus-Arten in den letzten Jahren zu Schäden geführt hat. Stark zugenommen an Bäumen haben auch die Schäden durch Phytophthora-Arten, deren Ausbreitung durch Feuchtigkeit, beispielsweise durch Hochwasser und Starkregen, gefördert wird.

d) Bei welchen für den Ackerbau relevanten Pflanzenkrankheiten und -schädlingen und in welchen Regionen ist nach Kenntnis der Bundesregierung mit einer Zunahme des Befalls zu rechnen?

Bei den Unkräutern können sich bisher unauffällige Arten aufgrund spezifisch günstigerer Klimabedingungen besser entwickeln und in relativ kurzer Zeit als schwer bekämpfbare Unkräuter auftreten. Aktuelle Beispiele sind Storchschnabel-Arten. Im Süden Deutschlands ist der Schlitzblättrige Storchschnabel (Geranium dissectum) bereits verbreitet, während im Norden der Kleine Storchschnabel (Geranium pusillum) häufiger in Raps-Kulturen auftritt. Im Zuge der Erwärmung ist anzunehmen, dass G. dissectum weiter nördlich wandert und G. pusillum mehr oder weniger in den dortigen Rapskulturen ersetzt. Die Gewöhnliche Hühnerhirse (Echinochloa crus-galli), verschiedene Borsten- und Fingerhirse-Arten (Setaria- und Digitaria-Arten) sowie die Wilde Mohrenhirse (Sorghum halepense) gehören zu den Profiteuren.

Derzeit wandern auch für Deutschland bisher auf Ackerflächen nicht bekannte Arten ein. Weißer Stechapfel (Datura stramonium), Schlagkraut (Iva xanthiifolia), Gabelästige Rispenhirse (Panicum dichotomiflorum) oder Farbers Borstenhirse (Setaria faberi) könnten vom Klimawandel profitieren und sich von Süden kommend weiter nordwärts insbesondere in Sommerkulturen ausbreiten.

Vergleichbare Entwicklungen zeigen sich bei den Schadtieren. Im Getreideanbau sind z. B. neben stärkerem Getreideblattlaus- und Zikadenauftreten auch Getrei-

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

dewanzen, Getreidelaufkäfer, Getreidewickler, Getreidethripse oder Getreidehalmwespe Schädlinge, die bei bislang geringer Bedeutung durch eine Erwärmung begünstigt werden könnten.

Langfristig ist bei Klimaerwärmung auch mit der dauerhaften Etablierung neuer Arten zu rechnen, wie zum Beispiel der Baumwollkapseleule in Mais und Gemüse, dem Maisrüssler oder verschiedenen Blattlausarten, die hier bisher noch kein Schadpotential haben.

In den Getreidekulturen werden die Rostkrankheiten durch den Klimawandel begünstigt. In Mais werden Blattkrankheiten und Kolbenfäule künftig von größerer Bedeutung sein.

14. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Auswirkungen der Klimakrise auf die Wälder in Deutschland?

a) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung daraus?

b) Welche Entwicklungen sieht die Bundesregierung für das Eintreten verschiedener Emissionsszenarien?

Aufgrund ihres inhaltlichen Zusammenhangs werden die Fragen 14a bis 14b zusammen beantwortet.

Aussagen zu den Auswirkungen des Klimawandels sind allgemein wie auch speziell im Hinblick auf Wälder wegen ihrer komplexen Struktur und langen Reproduktionszyklen mit großen Unsicherheiten verbunden. Ziel der Bundesregierung ist der Erhalt des Waldes und der Waldumbau zu klimaangepassten Mischwäldern mit überwiegend heimischen Baumarten.

Waldbauliche Maßnahmen liegen in der Verantwortung der Waldbesitzer. Die Bundesregierung fördert die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen und Entscheidungshilfen für die Waldbesitzer. Die Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder und die Entwicklung von Anpassungsstrategien sind u. a. Thema der Ressortforschung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und Gegenstand zahlreicher aus dem Waldklimafonds (WKF) von der Bundesregierung geförderter Projekte. Mit dem im Jahr 2013 gemeinsam von BMUB und BMEL eingerichteten Waldklimafonds fördert die Bundesregierung gezielt Maßnahmen zum Erhalt und zum Ausbau des CO_2-Minderungspotenzials von Wald und Holz sowie zur Anpassung der deutschen Wälder an den Klimawandel.

15. Welche in Deutschland vorkommenden Baumarten sind neben der Fichte und der Buche nach Kenntnis der Bundesregierung bei veränderten klimatischen Bedingungen in Deutschland besonders gefährdet, und welche Schlussfolgerungen zieht sie daraus?

Die Anpassungspotenziale der in Deutschland vorkommenden Baumarten an den Klimawandel sind sowohl innerhalb als auch zwischen Baumarten sehr heterogen. Empfehlungen zu einzelnen Baumarten werden daher derzeit noch uneinheitlich diskutiert. Aussagen beispielsweise zur Anpassungsfähigkeit der natürlichen Baumarten finden sich im Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie. In Naturwaldreservaten, die ohne Bewirtschaftung ein ideales Studienobjekt für Auswirkungen von Klimaveränderungen sind, deuten die Entwicklungen bisher noch darauf hin, dass Sukzession und konkurrenzbedingte Effekte die Baumartenveränderungen stärker prägen als ein sich veränderndes Klima (Indikator FW-I-1 des Monitoringberichts).

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

16. Teilt die Bundesregierung die Sorge der Fragestellenden, dass im Zuge von vermehrt auftretenden Hitzewellen auch die Waldbrandgefahr in Deutschland steigen wird (bitte begründen), und welche Schlussfolgerungen zieht sie daraus?

Die Waldbrandvorsorge der Länder hat durch Frühwarnsysteme in besonders gefährdeten Gebieten und durch Waldumbau von z. B. Kiefernreinbeständen zu Mischbeständen die Waldbrandgefahr vermindert. Waldbrände wurden reduziert. Wie sich dies und ein durch Klimawandel ggf. erhöhtes Waldbrandrisiko in Zukunft auswirken, ist nicht absehbar. Daher können derzeit keine Schlussfolgerungen zur veränderten Waldbrandsituation in Deutschland gezogen werden.

17. Welche Kenntnisse liegen der Bundesregierung vor zu den Auswirkungen länger anhaltender Vegetationsphasen und daraus resultierender Veränderungen in den Wechselwirkungen von Arten, und sieht die Bundesregierung hier Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion (bitte begründen)?

Länger andauernde Vegetationsphasen, wie sie teilweise im Zusammenhang mit dem Klimawandel prognostiziert werden, führen zwangsläufig zu veränderten Wechselwirkungen zwischen Kulturpflanzen und Schadorganismen und in der Folge zu Anpassungen der Anbausysteme, Anbauverfahren, Fruchtfolgen, Sortenwahl und Anbautechniken. Wie sich das im Einzelnen konkret auf die Nahrungsmittelproduktion auswirken wird, lässt sich nicht prognostizieren.

18. Welche Herausforderungen ergeben sich nach Einschätzung der Bundesregierung durch die Auswirkungen der Klimakrise für den heimischen Naturschutz?

Die Folgen des Klimawandels werden auch die in Deutschland heimischen Arten und Lebensgemeinschaften sowie Biotope und Ökosysteme beeinflussen. Erste Anzeichen hierfür sind bereits zu beobachten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass oft nur kurzzeitig auftretende meteorologische Extreme Organismen und Biotope bzw. Ökosysteme viel stärker beeinflussen als die Änderung langfristiger Mittelwerte und allmähliche Trends in den Klimabedingungen. So können lang anhaltende oder häufiger auftretende Dürreperioden und Starkregenphasen Ökosysteme massiv beeinträchtigen bzw. zerstören, wenn diese an solche Ereignisse in den entsprechenden Jahreszeiten nicht angepasst sind. Andererseits kann auch das Überschreiten bestimmter klimatischer Schwellenwerte zu irreversiblen ökosystemaren Änderungen führen. Sich ändernde Klimabedingungen werden dabei besonders solche Arten, Lebensgemeinschaften und Biotoptypen beeinträchtigen, die an relativ konstante Umweltbedingungen angepasst sind. Der Kenntnisstand zur Resilienz der verschiedenen Biotoptypen gegenüber möglichen Folgen des Klimawandels ist aber aktuell noch unzureichend. Generell ist jedoch davon auszugehen, dass intakte Biotope bzw. Ökosysteme resilienter sind, als bereits geschädigte.

Für die Bundesregierung gilt es daher, für einen möglichst guten Zustand der Biotope bzw. Ökosysteme zu sorgen, insbesondere solcher, die als Kohlenstoffsenken fungieren. Dabei spielt auch die Renaturierung geschädigter Ökosysteme eine Rolle. Unter anderem können Moore und andere Feuchtgebiete durch die Wiederherstellung eines naturnahen Wasserhaushalts einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, ebenso die Vermeidung von weiterem Umbruch von Grünland. Der Naturschutz steht vor der Herausforderung, die Anpassung der Arten an die sich ändernden Umweltbedingungen zu unterstützen. Durch den Ausbau länderübergreifender Biotopverbundsysteme wird den Arten ermöglicht, neue

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Lebensräume zu erreichen. Weitere wichtige Maßnahmen können daher die Erhöhung der Habitatheterogenität auf lokaler Ebene, die Renaturierung von Lebensräumen zur Verbesserung der Resilienz gegenüber Umweltveränderungen (v. a. Feuchtgrünland, Fließgewässer, Moore) und die Erhöhung des Lebensraumangebots zur Stärkung der Populationen sein. Zum Schutz hochgefährdeter Arten können in Einzelfällen artspezifische Maßnahmen erforderlich sein (siehe dazu auch: Eckpunkte eines Handlungskonzepts für den Artenschutz in Deutschland unter Klimawandel, BfN-Skripten 466, 2017).

19. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Folgen eines erhöhten CO_2-Gehalts in der Luft?

    Welche Pflanzengruppen haben nach Kenntnis der Bundesregierung durch einen erhöhten CO_2-Gehalt erhöhtes Wachstum, und ergeben sich hieraus auch Einflüsse für die menschliche Gesundheit, wie zum Beispiel erhöhte Pollenproduktion und Allergien (bitte begründen)?

Einerseits wirkt sich die Erwärmung der Erdatmosphäre bereits nachweislich auf die Vegetationsdauer und das Pflanzenwachstum in Deutschland aus. So beginnt die Blütezeit von frühblühenden Pflanzen früher, die Vegetationsperiode wird bis in den Spätherbst durch spät im Jahr blühende Pflanzen verlängert. Andererseits wirkt der CO_2-Konzentrationsanstieg in der Atmosphäre als eine Art „atmosphärischer Dünger“, der zu einer Steigerung der Biomasseproduktion führt, wodurch es zu einer vermehrten und stärkeren Pollenproduktion kommen kann.

Auf welche Pflanzengruppen dies im Einzelnen zutrifft, ist der Bundesregierung nicht bekannt.

Zu Gefahren für die menschliche Gesundheit wird auf die Antwort zu Frage 12b verwiesen.

20. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Entwicklung der deutschen Berggletscher in den letzten 20 Jahren?

Es wird auf die Antwort zu Frage 4a der Kleinen Anfrage auf Bundestagsdrucksache 18/7474 verwiesen.

a) Welche Auswirkungen sind nach Kenntnis der Bundesregierung bei einem Verlust der Berggletscher für die umliegenden Ökosysteme zu befürchten?

Der Verlust der Berggletscher hat zunächst direkte Auswirkungen auf den Verlust von Arten(gemein)schaften, die „chiophil“ sind, d. h. z. B. auf Oberflächen von Gletschern leben (Gletscherfloh, diverse spezialisierte Algen etc.). Indirekte Auswirkungen ergeben sich auf eine Reihe weiterer Biotoptypen, die sich im Gletschervorfeld befinden, wie z. B. Gletscherbäche, Schuttbiotope mit zahlreichen an dauerhaft kalte Bedingungen angepassten Arten. Ferner sind vom Schmelzwasser abhängige Biotope der Hochlagen betroffen, wie z. B. Hangvermoorungen, Quellen, subalpine primäre feuchte Hochstaudenbestände oder Alpenschwemmlingsgesellschaften. Darüber hinaus wird sich die Ökologie alpiner Flussoberläufe erheblich verändern mit im Detail noch nicht absehbaren Folgen für die Biotope und FFH-Lebensraumtypen, die dort heimisch sind.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung daraus?

Der Klimawandel und die Bewältigung seiner Folgen waren ein Schwerpunktthema der deutschen Präsidentschaft der Alpenkonvention in den Jahren 2015/1016. Ziel war es, einen Beitrag zu leisten, um den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel stärker in der Alpenkonvention zu verankern und deren Stellenwert bei der Umsetzung zu erhöhen. So hat der deutsche Vorsitz nach der 21. UN-Klimakonferenz (COP 21) eine Diskussion im Rahmen des Ständigen Ausschusses über die Schlussfolgerungen und weiteren Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels im Rahmen der Alpenkonvention initiiert. Die XIV. Alpenkonferenz verständigte sich daraufhin erstmals auf das gemeinsame, langfristige Ziel, einen „klimaneutralen Alpenraum 2050“ zu entwickeln, wie es in der Minister-Erklärung zur Förderung einer nachhaltigen Wirtschaft festgehalten ist. Im Mehrjährigen Arbeitsprogramm 2017 bis 2022 (MAP) wurden der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel entsprechend als prioritäres Handlungsfeld aufgenommen und die Erarbeitung einer umfassenden Klimaneutralitätsstrategie gefordert. Beschlossen wurde die Einrichtung eines alpinen Klimabeirats. Er soll nach einer Bestandsaufnahme der bisherigen klimarelevanten Beschlüsse und Aktivitäten im Rahmen der Alpenkonvention Vorschläge für ein konkretes Zielsystem mit Blick auf die Perspektive klimaneutraler Alpenraum 2050 unterbreiten. Darüber hinaus hat die Bundesregierung im Rahmen der deutschen Präsidentschaft Alpenkonvention eine Reihe von konkreten Klimaschutzprojekten im Alpenraum erfolgreich durchgeführt.

21. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über im Zuge der Klimaerhitzung veränderte Verhaltensmuster von Tieren in Hibernation?

Der Winterschlaf (Hibernation) wird durch bestimmte Faktoren (z. B. saisonal bedingter Nahrungsmangel oder artspezifische kritische Umgebungstemperatur über einen längeren Zeitraum) bestimmt. Als Auslöser dienen jedoch in den meisten Fällen die Tageslänge und die daran gekoppelte hormonelle Produktion. Dies bedeutet, dass durch höhere Wintertiefsttemperaturen eine Unterbrechung des Winterschlafs möglich ist. Dies kann Arten, die von ihren Körperfettreserven zehren (z. B. Fledermäuse, Murmeltiere), wegen des energieaufwändigen Aufwachens und der im Winter fehlenden Nahrung vor Probleme stellen. Andererseits können in Folge milderer Wintertiefsttemperaturen reduzierter Mortalitätsraten auch einen positiven Einfluss auf die Bestandsentwicklung haben.

a) Welche Auswirkungen eines veränderten Verhaltens sind der Bundesregierung für die Wechselwirkung mit anderen Arten bekannt?

Forschungsergebnisse zeigen, dass der Siebenschläfer in Mitteleuropa im Mittel vier Wochen früher aufwacht als noch vor 30 Jahren. Als Grund dafür werden höhere Frühjahrstemperaturen angesehen. Entgegen der generellen Ernährungsweise von Nagetieren fressen Siebenschläfer auch Singvogeleier und können Nestlinge und die noch brütenden Elterntiere töten. Die in den letzten Jahren gestiegenen Frühjahrsabundanzen führen zu steigendem Räuberdruck auf mehrere Singvogelarten (Halsbandschnäpper, Kleiber und Kohlmeise), wodurch sich deren Bruterfolg drastisch verringert. Auch Änderungen in der Phänologie können sich auf die Nahrungsverfügbarkeit für Räuber auswirken. So ist für insektenfressende Singvögel eine präzise Abstimmung des Schlupfzeitpunkts der Jungen mit dem Höhepunkt der Insektenabundanz notwendig. Wenn die Eier zu früh oder zu spät gelegt werden, kommt es zu weniger und leichterem Nachwuchs. Ähnlich

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

der zeitlichen Entkopplung von Eiche und Wintermotte kann es auch hier zu Entkopplungen kommen, wobei allerdings beide Fälle beobachtet wurden: zu schnelle und zu langsame Reaktion der Singvögel im Vergleich zur Phänologie der Insekten.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht sie jeweils daraus?

Die Bundesregierung wird die Entwicklung weiter beobachten. Die Bundesregierung wird die bestehenden Bemühungen zum Klimaschutz fortsetzen und auch weiterhin zum internationalen Schutz von Tierarten vor nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels beitragen. Um eine hinreichende Resilienz für überwinternde Tiere zu erhalten, sollten die Länder bei der Erstellung von Artenschutzprogrammen und Maßnahmen des Gebietsschutzes durch Klimawandel bedingte Folgen einbeziehen, soweit das sinnvoll und möglich ist.

22. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Entwicklung von Böden im Zuge der Klimakrise?

a) Sind nach Kenntnis der Bundesregierung als Folge der Klimakrise vermehrt Effekte der Bodenerosion oder des Humusverlustes zu erwarten (bitte begründen)?

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die prognostizierten Klimaänderungen auch Auswirkungen auf unsere Böden im Hinblick auf Erosionsereignisse und den Humusgehalt des Bodens haben werden.

Die Entwicklung der standortabhängigen, potenziellen Erosionsgefährdung hängt vor allem von der Veränderung der Wind- und Niederschlagsintensität in Deutschland ab. Schätzungen zufolge kann ein Anstieg der Niederschlagsintensität im Nordosten und im Westen Deutschlands für den Zeitraum der Jahre 2011 bis 2040 erwartet werden.

Dementsprechend kann für die zukünftige standortabhängige Erosionsgefährdung zunächst im Westen und Norden Deutschlands eine Zunahme der Ereignisse erwartet werden, allerdings mit eher geringen Steigerungsraten für diesen Zeitraum.

Das Risiko von Erosion durch Wind tritt in erster Linie in Gebieten Nord- und Mitteldeutschlands mit leichten Böden auf. In modellhaften Untersuchungen wurde für den Zeitraum der Jahre 2011 bis 2040 in allen betrachteten Landschaftsräumen ein Anstieg der natürlichen Erosionsgefährdung prognostiziert – in küstennahen Gebieten stärker als auf den leichten Böden des Binnenlandes in dem gefährdeten Bereich Nord- und Ostdeutschlands. Sowohl im Hinblick auf die Erosionsgefährdung durch Wasser, als auch durch Wind besteht eine starke Abhängigkeit zu der Bewirtschaftung. In den genannten Gefährdungsgebieten ist zukünftig stärker auf angepasste Bewirtschaftungsformen, mit – so weit als im Rahmen der Fruchtfolge möglich – ganzjähriger Bodenbedeckung zu achten.

Klimabedingte Veränderungen (insbesondere Verluste) des Humusgehalts in Böden sind schwer zu erfassen bzw. nachzuweisen. Dies liegt vor allem daran, dass Prozesse im Boden (insbesondere Veränderungen des Humusgehalts oder der -vorräte) längere Zeiträume benötigen. Dies lässt sich unter anderem an den Ergebnissen von Dauerfeldversuchen (DFV) ablesen, die zurzeit im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt-Netzwerk BONARES (Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie) zusammengestellt werden (www.bonares.de/data-fieldexperiments-de). Nutzungsbedingte

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

negative Veränderungen, z. B. durch Grünlandumbruch, sind wesentlich schneller nachzuweisen und können klimabedingte Veränderungen überlagern.

Daneben treten bei Klimaveränderungen (hier Erwärmung) zwei Phänomene auf, die eine gegensätzliche Wirkung auf mögliche Veränderungen des Humusgehalts haben: Temperaturerhöhung erhöht die Aktivität der Mikroorganismen, der Humusabbau beschleunigt sich. Allerdings wachsen Pflanzen bei steigenden Temperaturen auch besser (Wasser und Nährstoffe vorausgesetzt), sodass sich mehr Biomasse bildet, die potenziell (Reste, Wurzelmasse) für den Humusaufbau zur Verfügung steht. Die Abgrenzung und Einzelbewertung der Prozesse ist standortabhängig und im Detail schwierig.

b) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung jeweils daraus?

Hinsichtlich der Einstufung der erosionsempfindlichen Flächen durch die Bundesländer empfiehlt sich eine fortlaufende Überprüfung und Fortschreibung der Erosionsmodelle einschließlich der damit verbundenen Bewirtschaftungsauflagen je nach der weiteren Entwicklung der Klimaveränderungen durch die Länder. Um den klimatischen Entwicklungen Rechnung zu tragen, ist die „Gute fachliche Praxis“ in der Landwirtschaft zu überprüfen und ggf. anzupassen. Dies gilt sowohl für die Vorsorge gegenüber Bodenerosion als auch für Veränderungen des Humusgehalts. Auch eine verstärkte Ausrichtung von Auflagen aus dem Cross-Compliance Element „Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand an sich ändernde klimatische Rahmenbedingungen“ ist geboten.

23. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Entwicklung der Bodenfeuchte und Temperatur von Böden im Zuge der Klimakrise?

a) Welche Entwicklungen sind im Falle der verschiedenen Emissionsszenarien zu erwarten?

Zu unterschiedlichen Szenarien liegen der Bundesregierung keine Erkenntnisse vor, Untersuchungen zur Bodenfeuchte sind nur punktuell in Deutschland vorhanden.

b) Welche Folge für die Bodenfruchtbarkeit und Humusproduktion sind zu erwarten?

Bei steigenden Lufttemperaturen und zunehmenden Starkregen sind auch Veränderungen der Bodenfeuchte und -temperatur zu erwarten.

Auf solchen Standorten kann es mittelfristig zu einer Abnahme der allgemeinen Bodenfruchtbarkeit kommen. Die Bodenfruchtbarkeit dokumentiert sich in der Leistungsfähigkeit eines Standortes. Bei geringerer Ertragsleistung ist auch die Humusreproduktionsrate des Standortes geringer.

Bei geringerer Bodenfeuchte ist zu erwarten, dass es zu mangelnder Versorgung der Pflanzen mit Wasser und zu verändertem Humusabbau kommen kann. Durch längere Trockenphasen kann die biologische Aktivität im Boden und damit der Humusumsatz verringert werden.

c) Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung jeweils daraus?

Verschiedene Ressorts der Bundesregierung verbessern mit Forschungsprojekten die Daten- und Wissensgrundlage im Bereich Klimaschutz und Boden. Dazu ge-

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

hören die Projektcluster des BMBF „Forschung für Nachhaltigkeit“ (FoNa), „Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie“ (BONARES), die Projektförderung nach der Richtlinie über die Förderung von Innovationen im Themenbereich Boden als Beitrag zum Klimaschutz gemäß Pariser Abkommen (COP 21) und zur Anpassung an Klimaänderungen vom 3. November 2016 (BMEL), die Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (BMEL, Thünen-Institut), die geplante zweite Wiederholung der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE-Wald, BMEL, Thünen-Institut) sowie die Arbeiten im Umweltbundesamt im Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) und anderen Facheinheiten.

Um dem Klimaschutz und der Klimaanpassung hinreichend Rechnung zu tragen, sind die „Gute fachliche Praxis“ in der Landwirtschaft zu überprüfen und ggf. anzupassen. Auch eine verstärkte Ausrichtung von Auflagen aus dem Cross-Compliance Element „Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand an sich ändernde klimatische Rahmenbedingungen“ ist geboten.

24. Wie reagieren nach Kenntnis der Bundesregierung Böden und Bodenorganismen auf einen erhöhten CO_2-Gehalt in der Luft?

Durch eine steigende CO_2-Konzentration in der Luft entsteht der sogenannte CO_2-Düngungseffekt: einige Pflanzen wachsen dadurch möglicherweise besser und produzieren mehr Biomasse. Ob und inwieweit sich dies auf Böden und Bodenorganismen auswirkt, muss noch näher untersucht werden. Denn auch zusätzliche Faktoren wie z. B. Bodenart und Bodenfeuchte spielen dabei eine Rolle.

25. Welche Forschungsprojekte der Bundesregierung haben sich in den letzten Jahren mit den Auswirkungen der Klimakrise auf die Biodiversität beschäftigt?

Zu welchen Ergebnissen kamen diese?

Unter anderem hat das Bundesamt für Naturschutz in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsprojekte zum Themenkomplex „Klimawandel und Biodiversität“ durchgeführt. Eine Übersicht findet sich unter www.bfn.de/0307_klima_forschung.html.

Hervorzuheben ist das aktuell abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben „Strategien und Handlungskonzept für den Artenschutz in Deutschland unter Klimawandel“ (FKZ 3513 86 0800, veröffentlicht in BfN-Skripten 466). Darin werden die relevanten Erkenntnisse der in den letzten zehn Jahren durch das BfN durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zusammengeführt, die sich mit den direkten und indirekten Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Naturschutz beschäftigten. Bereits heute führt der Klimawandel zu Veränderungen der biologischen Vielfalt. In Zukunft werden viele bisher nicht gefährdete Arten durch den Klimawandel in Ihrem derzeitigen Lebensraum bedroht sein. Die zentrale Lage Deutschlands innerhalb Europas bringt die Herausforderung mit sich, länderübergreifende Biotopverbünde zu ermöglichen, durch die auch an die veränderten Bedingungen angepasste Arten zuwandern können: Maßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Biodiversität können wichtige Beiträge zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel leisten.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

a) Welche Schlussfolgerungen hat die Bundesregierung jeweils daraus gezogen?

Die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse zeigen aus Sicht der Bundesregierung, dass ein in sich schlüssiges Indikatorensystem für ein umfassendes Klimafolgenmonitoring sowie zur Politikberatung hilfreich wäre.

Die Ergebnisse von mehreren abgeschlossenen Vorhaben wurden u. a. in einer vom Behördennetzwerk Vulnerabilität erstellten Vulnerabilitätsanalyse (Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel) verwendet. Diese Analyse diente als Grundlage für den Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) an den Klimawandel, der im November des Jahres 2015 von der Bundesregierung beschlossen wurde. Neben den Erkenntnissen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf u. a. die Biodiversität enthält der Fortschrittsbericht mit dem Aktionsplan Anpassung II einen Katalog von Maßnahmen und Instrumenten zur Klimaanpassung u. a. auch zur weiteren Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität.

Zur Anpassung an den Klimawandel trägt auch die Umsetzung des im Bundesnaturschutzgesetz (§§ 20, 21) geforderten länderübergreifenden Biotopverbunds in der Fläche bei, da Korridore geschaffen werden, die es den Arten erleichtern der Verschiebung der Klimazonen zu folgen.

b) Welche weiteren Forschungsprojekte sind geplant?

Das BMUB beabsichtigt bis zum Jahr 2019, einen von Bund und Ländern gemeinsam getragenen „Aktionsplan Schutzgebiete“ zu erarbeiten und hat zur Erarbeitung von Grundlagen und Bausteinen ein unterstützendes Forschungsvorhaben vergeben. Mit dem Aktionsplan wird angestrebt, den wertvollen Beitrag der Schutzgebiete in Deutschland zur Bewahrung der biologischen Vielfalt zu erhalten und das länderübergreifende Schutzgebietsnetz in Hinsicht auf aktuelle und künftige Herausforderungen fortzuentwickeln. Zurzeit ist das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Weiterentwicklung von Indikatoren zu Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt“ geplant, das einen breit gefächerten Satz naturschutzfachlich aussagekräftiger Indikatoren zu direkten und indirekten Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Deutschland fortschreiben und weiter entwickeln soll. Die Indikatoren sollen für die Berichterstattung aufbereitet werden. Das Projekt wird damit u. a. Zuarbeiten zum Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“ der DAS leisten.

Der Ressortforschungsplan des BMUB für das Jahr 2018, aus dem weitere entsprechende Projekte finanziert werden sollen, ist derzeit noch nicht verabschiedet. Die Forschungspläne der BMEL-Ressortforschung werden kontinuierlich auch unter Berücksichtigung des Klimaschutzes und von möglichen Klimafolgen weiterentwickelt.

26. Sind der Bundesregierung Klimaanpassungsprojekte in Deutschland bekannt, die schädlichen Einfluss auf die Biodiversität zur Folge hatten, wenn ja, welche, wenn nein, warum nicht?

Projekte zur Anpassung an den Klimawandel aber auch zum Klimaschutz bergen je nach Ausrichtung das Potenzial für Synergien oder Konflikte mit dem Schutz der Biodiversität in sich. Im Zuge von Anpassungsmaßnahmen z. B. im Bereich Küstenschutz sowie Hochwasserschutz im Binnenland können negative Auswirkungen auf die Biodiversität auftreten, es gibt aber auch zahlreiche Beispiele, wo sich Hochwasser- und Küstenschutz mit dem Schutz der Biodiversität verbinden,

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

etwa bei Maßnahmen zur Rückgewinnung von Retentionsflächen. Alle Maßnahmen liegen im Zuständigkeitsbereich der Bundesländer.

Vorhaben im Bereich Boden, die eine Anpassung an den Klimawandel als Zielstellung haben, erstrecken sich auf die Vorsorge gegen Erosion und Humusverlust, auf bessere Wasserhaltung (Steigerung der Versickerungsleistung, Schaffung von Überflutungsräumen) und Waldumbau. Alle diese Maßnahmen sind per se förderlich für die Biodiversität.

Für den Klimaschutz (CO_2-Minderung) wie auch für die Klimaanpassung kommt daher innovativen, in ihren „Nebenwirkungen" möglichst verträglichen Lösungen (sogenannte Nature-Based-Solutions), einer Eindämmung des Energieverbrauchs und dem Erhalt natürlicher CO_2-Speicher (Moore, Feuchtbiotope etc.) eine besondere Bedeutung zu.

27. Sind der Bundesregierung Klimaanpassungsprojekte bekannt, die durch deutsche Institutionen finanziert wurden und sich schädlich auf die Biodiversität auswirkten, wenn ja, welche?

    Falls ja, welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung daraus?

Der Bundesregierung sind keine Anpassungsprojekte, die im Rahmen ihrer bilateralen Zusammenarbeit finanziert wurden und sich schädlich auf die Biodiversität auswirkten, bekannt. Die Bundesregierung legt besonderen Wert auf die synergetische Umsetzung von Klima- und Biodiversitätszielen.

Für alle durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanzierten Programme und Projekte ist die systematische Durchführung einer Umwelt- und Klimaprüfung (UKP) seit dem Jahr 2011 verbindliches Element bei der Planung und Umsetzung entwicklungspolitischer Strategien und Maßnahmen. Ziel der UKP ist es, sicherzustellen, dass bei Planung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima vermieden werden. Gleichzeitig sollen zusätzliche Potenziale für mehr Umweltqualität und zur Vermeidung von Treibhausgasen in allen Sektoren/ Programmen erschlossen und Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt und die Anpassungskapazitäten erhöht werden.

Im Rahmen der Umweltprüfung werden zum einen potenziell negative Auswirkungen von geplanten Projekten auf Schutzgüter – wie u. a. die biologische Vielfalt, Ökosysteme und deren Leistungen oder Boden, Wasser, Luft und Landschaft sowie deren Wechselwirkungen – analysiert und Potenziale zur Verbesserung der Umweltqualität, zum Ressourcenschutz und zur ökologischen Nachhaltigkeit identifiziert. Neben der Ermittlung und Bewertung von Umweltwirkungen der Programme und Projekte steht auch die vergleichende Betrachtung von Handlungsalternativen im Mittelpunkt der Umweltprüfung.

Das BMUB verfolgt mit den Projekten der Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) das Ziel, Synergieeffekte zwischen Klimaschutz, Anpassung an die Folgen des Klimawandels und dem Erhalt der biologischen Vielfalt zu erschließen. Bislang wurden auch alle Projektvorschläge der IKI des BMUB auf ihre Auswirkungen auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt geprüft.

Um die Kohärenz mit internationalen Anforderungen zu gewährleisten, wendet die IKI seit dem Jahr 2017 für ihre Projekte einen systematischen „Safeguards-Ansatz" an. Dafür orientiert sich die IKI an dem normativen Rahmen der Safeguards des Grünen Klimafonds (GCF) (interim IFC-Standards). Durchführer sind verpflichtet, bei Planung und Durchführung von IKI-Projekten diese Umwelt- und Sozialstandards einzuhalten. Aktivitäten, die ein signifikant hohes Umwelt-

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

beziehungsweise soziales Risiko mit irreversiblen Folgen aufweisen, sind vollständig zu vermeiden. Im Rahmen der Projektplanung ist eine Risikoeinschätzung basierend auf den GCF-Standards durchzuführen.

28. Welche Auswirkungen für die Biodiversität in Deutschland und insbesondere für die Wälder in Deutschland sind der Bundesregierung bekannt, die durch die Zunahme von Extremwetterereignissen auftreten (z. B. Starkregen, Hitzewellen)?

Es wird auf die Antwort zu den Fragen 13 bis 16 sowie auf die Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (Trockenheit in weiten Teilen Deutschlands) auf Bundestagsdrucksache 18/12628, insbesondere die Antworten zu den Fragen 7, 10 und 11, verwiesen.

29. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Temperaturentwicklung der Meeresgebiete in Deutschland in den letzten 100 Jahren, und welche Schlussfolgerungen zieht sie daraus?

Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über den Einfluss der Erhitzung der Meeresgebiete in Deutschland auf die Artenvielfalt der Meeresökosysteme?

Die Wassertemperatur in den deutschen Meeresgebieten hat sich über die letzten 100 Jahre messbar erhöht. Im Vergleich verschiedener Datenserien zur Temperaturentwicklung in nordwesteuropäischen Schelfmeeren zeigt sich ein konsistentes Bild, in dem sich auf dem Schelf – wozu auch Nord- und Ostsee zählen – und nördlich von ca. 48 °N die Trends im Temperaturanstieg und auch die Variabilität verstärkt haben. In großen Bereichen dieser Schelfmeere sind signifikante Erwärmungstrends zu verzeichnen, die sich klar unterscheiden von zu berücksichtigenden Mess- und Beobachtungsfehlern einerseits, und von natürlicher Variabilität in den letzten Dekaden andererseits. Für die Deutsche Bucht in der Nordsee zeigt sich an der Meeresoberfläche ein Anstieg in den mittleren Temperaturen von um die 10 Grad Celsius, die bis in die 1950er Jahre vorherrschten, auf Werte um ca. 11,5 Grad Celsius heute.

In einer Reihe von wissenschaftlichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen der Erwärmung von Nord- und Ostsee und der Änderung der Artenvielfalt in diesen Meeren analysiert. Methodisch stützen sich die meisten direkten Untersuchungen auf Korrelationen zwischen dem Auftreten oder der Verbreitung bestimmter Arten und der Temperatur des Meerwassers.

Die Ostsee hat sich über das letzte Jahrhundert mit etwa 0.08 K/ Dekade erwärmt und liegt damit über dem globalen Trend von 0.05 K/ Dekade, was auf die umgebenden Landmassen zurückzuführen ist. Seit den späten 1970er Jahren haben außerdem die Häufigkeit und Intensität des Einstroms von salz- und sauerstoffreichem Wasser aus der Nordsee abgenommen, was zu einer Verschiebung in den Artengemeinschaften beigetragen hat.

30. Teilt die Bundesregierung die Sorge der Fragestellenden, dass im Zuge der Klimakrise eine erhöhte Gefahr für die Eutrophierung von Meeresgebieten besteht (bitte begründen)?

Bekannt ist, dass die mögliche Zunahme von Extremwetterereignissen voraussichtlich zu einem zusätzlichen Eintrag von Nährstoffen führen kann, wenn belastete Sedimente in Gewässern durch Sturm remobilisiert oder landwirtschaftliche Flächen durch Starkregen ausgewaschen werden. Für die Ostsee wird als

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Folge z. B. eine Zunahme von Blaualgenblüten und eine Verstärkung des Sauerstoffmangels am Boden vorhergesagt. Weitere Forschung ist erforderlich, um zu prognostizieren, wie sich der Klimawandel regional auf die Eutrophierung der Nord- und Ostsee auswirken wird.

31. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die sogenannte Versauerung der Meeresgebiete in Deutschland, und welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die daraus resultierenden Effekte auf einzelne wirtschaftlich relevante Arten?

Messungen des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrografie zufolge ist für die Nordsee über die letzten 30 Jahre ein leicht abnehmender Trend für den pH-Wert (um weniger als 0,1) beobachtet worden. In Gebieten mit hoher biologischer Aktivität können pH-Änderungen saisonal über 1,0 liegen, so dass Aussagen zur Versauerung sowohl regional als auch zeitlich differenziert betrachtet werden müssten.

Einen Überblick über die regionale Varianz der Versauerung der Meere zeigt der NOSCCA-Bericht (Quante M. & Colijn F. (2017) North Sea Region Climate Change Assessment. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39745-0), in dem Veränderungen der gesamten Nordsee im Fokus stehen. Während in den beiden Übersichtsberichten (BACC 2008 und BACC II 2015) über die Auswirkungen des Klimawandels im Ostseeraum nicht spezifisch auf die Versauerung eingegangen wird, nimmt der aktuelle Ostsee-Statusbericht der Helsinki-Kommission (Kapitel 1.2., Seite 18, Juni 2017, http://stateofthebalticsea.helcom.fi/) hierzu Stellung.

In den letzten Jahren wurden intensive Untersuchungen unter unterschiedlichen Szenarien der Ozeanversauerung durchgeführt, u. a. vom Kieler GEOMAR, um potenzielle Effekte auf die Frühentwicklung von Dorsch (Kabeljau) und Hering zu untersuchen. Im Rahmen des vorhergesagten Anstiegs des Meeres-CO_2-Gehaltes für das kommende Jahrhundert zeigten die Ergebnisse keinen direkten Effekt auf die Embryonalentwicklung des Herings. Jedoch zeigten sich deutliche negative Effekte auf Wachstum und Zustand der Heringslarven, begleitet von starken Gewebeschädigungen der inneren Organe. Unter vergleichbaren Szenarien der Versauerung zeigten Dorschlarven zwar kein reduziertes Wachstum, wiesen jedoch eine höhere Sterblichkeit und starke Schädigungen des Organgewebes auf. Ob diese experimentellen Ergebnisse ohne Einschränkung auf die natürliche Umwelt übertragbar sind, ist gegenwärtig nicht einschätzbar.

Es gibt Hinweise, dass Fischarten, die gegenwärtig in Meeresgebieten mit stark schwankenden CO_2-Gehalten vorkommen, in gewissem Rahmen anpassungsfähig sind. Es kann jedoch insgesamt davon ausgegangen werden, dass eine zunehmende Versauerung in Kombination mit weiteren Folgen des Klimawandels zur Verschlechterung der Umweltbedingungen für den Fischnachwuchs und damit zur Verringerung der Produktivität der kommerziell genutzten Bestände beitragen wird.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Satz: Satzweiss.com Print, Web, Software GmbH, Mainzer Straße 116, 66121 Saarbrücken, www.satzweiss.com
Druck: Printsystem GmbH, Schafwäsche 1-3, 71296 Heimsheim, www.printsystem.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333